

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-282966

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl. G10K 11/178
B60R 11/02
F16F 15/02

(21)Application number : 09-091038

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

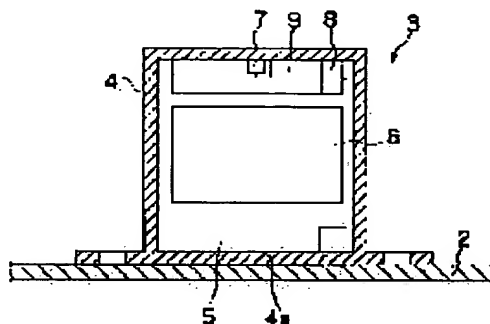
(22)Date of filing : 09.04.1997

(72)Inventor : KANO MASAKI

(54) NOISE ATTENUATION DEVICE IN AUTOMOBILE COMPARTMENT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a noise reducing device in automobile component small in size, simple in structure, reduced in the number of components easy to manufacture, high in versatility and low in cost.

SOLUTION: When a floor panel 2 is vibrated, a housing 4 of this noise reducing device 3 is also vibrated almost similarly to the floor panel 2, and an acceleration pickup 7 incorporated in the housing 4 detects vertical acceleration of the enclosure 4 vibrated with the floor panel 2, and outputs an signal to a generated sound control part 9. The generated sound control part 9 calculates a vibration signal (offset signal) to minimize the input signal and outputs it to a driving circuit 8. The driving circuit 8 outputs to a piezoelectric actuator 5 according to the input signal, and the piezoelectric actuator 5 is expanded and contracted based on the input signal and is also acted by a weight of the heavy bob 6 to apply a force on a vibration plane 4a of the housing 4 and generates damping (offset sound) vibrations. Thus, the device eliminates the need for a loudspeaker and has a configuration comprising each component part collectively in the housing.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-282966

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)IntCl.⁶

識別記号

F I

G 1 0 K 11/178

G 1 0 K 11/16

H

B 6 0 R 11/02

B 6 0 R 11/02

B

F 1 6 F 15/02

F 1 6 F 15/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-91038

(22)出願日 平成9年(1997)4月9日

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72)発明者 狩野 正樹

東京都三鷹市大沢3丁目9番6号 株式会

社スバル研究所内

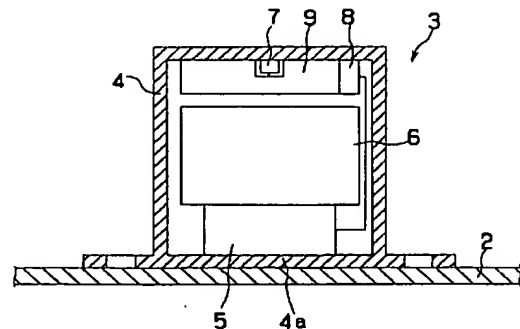
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 車室内騒音低減装置

(57)【要約】

【課題】簡単な構造、かつ小型で、部品数も少なく、量産するのが容易で、汎用性が高く、安価な車室内騒音低減装置を提供する。

【解決手段】床面側パネル2が振動すると車室内騒音低減装置3の筐体4も床面側パネル2と略同様に振動され、筐体4に内蔵された加速度ピックアップ7は、床面側パネル2とともに振動される筐体4の垂直方向加速度を検出し、発生音制御部9に信号出力する。発生音制御部9は入力信号が最小になる振動信号(相殺音信号)を演算して駆動回路8に出力する。駆動回路8は入力信号を基に圧電アクチュエータ5に出力し、圧電アクチュエータ5は入力信号に基づいて伸縮してまた重錘6の重さも作用して筐体4の振動面4aに力を加えて制振(相殺音)振動を発生する。このためスピーカを必要とせず、構成する各部品もまとめて筐体内に収納された構成になっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車室内の騒音を検出する騒音検出手段と、上記騒音検出手段からの信号に基づき車室内の騒音に対する相殺音信号を演算する相殺音信号演算手段と、上記相殺音信号演算手段からの相殺音信号に基づき振動を発生する相殺音振動発生手段と、少なくとも上記相殺音信号演算手段と上記相殺音振動発生手段を内部に収容するとともに、上記相殺音振動発生手段で発生する振動を車両のパネルへ伝達自在な筐体とを備えたことを特徴とする車室内騒音低減装置。

【請求項2】 車室内の騒音を検出する騒音検出手段と、予め設定した特定の騒音を検出する特定騒音検出手段と、上記騒音検出手段からの信号と上記特定騒音検出手段からの信号に基づき車室内の特定の騒音に対する相殺音信号を演算する相殺音信号演算手段と、上記相殺音信号演算手段からの相殺音信号に基づき振動を発生する相殺音振動発生手段と、少なくとも上記相殺音信号演算手段と上記相殺音振動発生手段を内部に収容するとともに、上記相殺音振動発生手段で発生する振動を車両のパネルへ伝達自在な筐体とを備えたことを特徴とする車室内騒音低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車室内の騒音を所定のパネルを振動させて低減する車室内騒音低減装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、例えば特開平3-178845号公報等に示されるように、LMS (Least Mean Square) アルゴリズム (適応フィルタのフィルタ係数を求める計算式を簡略化するため、フィルタの修正式が再帰式であることを利用し、平均自乗誤差で近似して求める理論)、あるいは、このLMSアルゴリズムを多チャンネルに拡大したMEFX-LMS (Multiple Error Filtered X-LMS) アルゴリズムを利用した車室内騒音低減装置が提案され、一部実用化され始めている。

【0003】 このLMSアルゴリズムを利用した車室内騒音低減装置では、エンジン振動を主要因として発生する車室内騒音を消音する場合、エンジン振動と相関の高い信号を騒音振動源信号 (プライマリソース) としてクランク角センサ等で検出し、このプライマリソースから適応フィルタによって騒音に対する相殺音を合成して車室内のスピーカから発生する。そして、受聴点における騒音低減状態をエラー信号として座席のヘッドレスト等に設けたマイクにより検出し、このエラー信号と上記プライマリソースとからLMSアルゴリズムにより適応フィルタのフィルタ係数を更新して受聴点における騒音低減を最適な値にするようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記先

行技術のような車室内騒音低減装置は、クランク角センサ、スピーカ、マイク、適応フィルタおよびLMS演算部等からなるコントローラの4つの要素がそれぞれに異なって配置されるため、部品数が多く、部品原価が高くなり、各部品や配線の取り付けに工数もかかるといった問題がある。

【0005】 また、これらの部品の組み付けは大変困難であるため、既存の車室内騒音低減装置を搭載していない車両に搭載することは困難である。

10 【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造、かつ小型で、部品数も少なく、量産するのが容易であり、車両に取り付けるのも容易で、また幅広い車両に搭載可能で、既存の車室内騒音低減装置を搭載していない車両への組み付けも簡単に行うことができる安価な車室内騒音低減装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため請求項1記載の本発明による車室内騒音低減装置は、車室内の騒音を検出する騒音検出手段と、上記騒音検出手段からの信号に基づき車室内の騒音に対する相殺音信号を演算する相殺音信号演算手段と、上記相殺音信号演算手段からの相殺音信号に基づき振動を発生する相殺音振動発生手段と、少なくとも上記相殺音信号演算手段と上記相殺音振動発生手段を内部に収容するとともに、上記相殺音振動発生手段で発生する振動を車両のパネルへ伝達自在な筐体とを備えたものである。

30 【0008】 上記請求項1記載の車室内騒音低減装置は、まず、騒音検出手段で車室内の騒音を検出し、相殺音信号演算手段で上記騒音検出手段からの信号に基づき車室内の騒音に対する相殺音信号を演算し、相殺音振動発生手段で上記相殺音信号演算手段からの相殺音信号に基づき振動を発生する。この振動は、筐体から車両のパネルへ伝達されて騒音に対する相殺音となる。上記筐体には、少なくとも上記相殺音信号演算手段と上記相殺音振動発生手段が内部に収容されている。

40 【0009】 また、請求項2記載の本発明による車室内騒音低減装置は、車室内の騒音を検出する騒音検出手段と、予め設定した特定の騒音を検出する特定騒音検出手段と、上記騒音検出手段からの信号と上記特定騒音検出手段からの信号に基づき車室内の特定の騒音に対する相殺音信号を演算する相殺音信号演算手段と、上記相殺音信号演算手段からの相殺音信号に基づき振動を発生する相殺音振動発生手段と、少なくとも上記相殺音信号演算手段と上記相殺音振動発生手段を内部に収容するとともに、上記相殺音振動発生手段で発生する振動を車両のパネルへ伝達自在な筐体とを備えたものである。

50 【0010】 上記請求項2記載の車室内騒音低減装置は、まず、騒音検出手段で車室内の騒音を検出し、特定騒音検出手段で予め設定した特定の騒音を検出し、相殺

音信号演算手段で上記騒音検出手段からの信号と上記特定騒音検出手段からの信号に基づき車室内の特定の騒音に対する相殺音信号を演算し、相殺音振動発生手段で上記相殺音信号演算手段からの相殺音信号に基づき振動を発生する。この振動は、筐体から車両のパネルへ伝達されて騒音に対する相殺音となる。上記筐体には、少なくとも上記相殺音信号演算手段と上記相殺音振動発生手段が内部に收容されている。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1～図3は本発明の実施の形態1を示し、図1は車室内騒音低減装置の構造の説明図、図2は車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図、図3は車室内騒音低減装置の概略構成の説明図である。

【0012】図1、2に示すように、車両1の床面側パネル2には、車室内騒音低減装置3が設けられており、この車室内騒音低減装置3は、上記床面側パネル2に対して、上記車室内騒音低減装置3の筐体4の一面（振動面）4aが接着剤等を用いて密着させて固定されている。

【0013】上記車室内騒音低減装置3の上記筐体4は、上記車両1の床面側パネル2と共に振動される略立方体状に形成されており、その内部には、上記振動面4aの裏側に圧電アクチュエータ5が固着され、さらにこの圧電アクチュエータ5には、その発生する振動が十分に振動面4aを介して上記床面側パネル2に伝達されるように所定重さの重錘6が設けられている。

【0014】また、上記筐体4内には、上記筐体4の上記振動面4aと対向する面に、この面の垂直方向加速度を検出する加速度ピックアップ7が取り付けられ、さらに上記圧電アクチュエータ5の駆動回路8とともに発生音制御部9が設けられている。

【0015】すなわち、図3に示すように、上記車室内騒音低減装置3では、上記加速度ピックアップ7は、上記床面側パネル2とともに振動される上記筐体4の垂直方向加速度を検出し、上記発生音制御部9に出力する騒音検出手段として形成されている。

【0016】また、上記発生音制御部9は、入力された上記加速度信号が最小になる振動信号（相殺音信号）を演算して上記駆動回路8に出力する相殺音信号演算手段として形成されている。

【0017】さらに、上記駆動回路8は、入力された上記振動信号（相殺音信号）を基に、図示しない電源電圧を制御して上記圧電アクチュエータ5に出力するようになっており、上記圧電アクチュエータ5は入力に基づいて伸縮して上記筐体4の上記振動面4aに力を加えて制振（相殺音）振動を発生する。これら駆動回路8と圧電アクチュエータ5と重錘6とで相殺音振動発生手段が形成されている。

【0018】次に、上記構成による発明の実施の形態1の作用について説明する。車両1が走行し床面側パネル2が振動すると、この振動により車室内騒音低減装置3の筐体4も床面側パネル2と略同様に振動される。

【0019】上記筐体4に内蔵された加速度ピックアップ7は、上記床面側パネル2とともに振動される上記筐体4の垂直方向加速度を検出し、発生音制御部9に信号出力する。

【0020】上記発生音制御部9は、入力された上記加速度信号が最小になる振動信号（相殺音信号）を演算して駆動回路8に出力する。

【0021】上記駆動回路8は、入力された上記振動信号（相殺音信号）を基に、図示しない電源電圧を制御して圧電アクチュエータ5に出力する。

【0022】このため、上記圧電アクチュエータ5は入力信号に基づいて伸縮して、また重錘6による重さも作用して上記筐体4の上記振動面4aに力を加えて制振（相殺音）振動を発生する。このように振動面4aに力を加えて制振（相殺音）振動を発生することにより、スピーカを必要とせず、小型な構造にできる。そして、パネルの振動が車内音になるときパネル面の振動を抑える事で車内音を低減することが可能になる。

【0023】そして、車室内騒音低減装置を構成する圧電アクチュエータ、重錘、加速度ピックアップ、駆動回路、発生音制御部の各部品がほとんどまとめて筐体内に収納された構成になっているので、小型で簡単にでき、また、部品数も少なく、量産するのが容易であり、安価で、車両に取り付けるのも容易で、また様々な種類の車両や既存の車室内騒音低減装置を搭載していない車両への組み付けも簡単に行うことができる。

【0024】また、車両への組み付けが簡単であることから、最も消音効果の高い場所を実際に組み付けながら探し出すことができる。

【0025】さらに、小型で安価であることから複数の車室内騒音低減装置を車両に取り付けて大きな消音効果を得ることもできる。

【0026】次に、図4～図6は本発明の実施の形態2を示し、図4は車室内騒音低減装置の構造の説明図、図5は車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図、図6は車室内騒音低減装置の概略構成の説明図である。尚、本発明の実施の形態2は、マイクで検出した騒音を低減させるようにしたもので、車室内騒音低減装置の取り付け位置も天井パネルに変更したものである。

【0027】図4、5に示すように、車両1の天井側パネル12には、車室内騒音低減装置13が設けられており、この車室内騒音低減装置13は、上記天井側パネル12に対して、上記車室内騒音低減装置13の筐体4の一面（振動面）4aが接着剤等を用いて密着させて固定されている。

【0028】上記車室内騒音低減装置13の上記筐体4

は、上記車両1の天井側パネル12と共に振動される略直方体状に形成されており、その内部には、上記振動面4aの裏側に圧電アクチュエータ5が固着され、さらにこの圧電アクチュエータ5には、その発生する振動が十分に振動面4aを介して上記床面側パネル2に伝達されるように所定重さの重錘6が設けられている。

【0029】また、上記筐体4内には、上記筐体4の上記振動面4aと対向する面に、この筐体4の外部の騒音（図5では、運転者の耳位置に到達している騒音）を検出自在なマイク15が設けられ、さらに上記圧電アクチュエータ5の駆動回路8とともに発生音制御部14が設けられている。

【0030】すなわち、図6に示すように、上記車室内騒音低減装置13では、上記マイク15は、運転者の耳位置に到達している騒音を検出し、上記発生音制御部14に出力する騒音検出手段として形成されている。

【0031】また、上記発生音制御部14は、上記マイク15からの信号が最小になる上記天井側パネル12を振動させる振動信号（相殺音信号）を演算して上記駆動回路8に出力する相殺音信号演算手段として形成されている。

【0032】次に、上記構成による発明の実施の形態2の作用について説明する。まず、車両1内で運転者の耳位置に到達している騒音は、マイク15により検出され、発生音制御部14に信号が出力される。

【0033】上記発生音制御部14は上記入力された信号が最小になる振動信号（相殺音信号）を演算して駆動回路8に出力する。

【0034】上記駆動回路8は、入力された上記振動信号（相殺音信号）を基に、図示しない電源電圧を制御して圧電アクチュエータ5に出力する。

【0035】このため、上記圧電アクチュエータ5は入力信号に基づいて伸縮して、また重錘6による重さも作用して上記筐体4の上記振動面4aに力を加えて制振（相殺音）振動を発生する。

【0036】この振動で天井側パネル12が振動され音が発生されると、この音が運転者の耳位置に到達している騒音に対する相殺音となって、騒音と相殺音とが干渉して騒音が低減される。

【0037】このように、本発明の実施の形態2によっても、スピーカを必要とせず、また圧電アクチュエータ、重錘、マイク、駆動回路、発生音制御部の各部品がほとんどまとめて筐体内に収納された構成になっているので、小型で簡単にでき、また、部品数も少なく、量産するのが容易であり、安価で、車両に取り付けるのも容易で、また様々な種類の車両や既存の車室内騒音低減装置を搭載していない車両への組み付けも簡単に行うことができる。尚、乗車する各乗員の頭上に取り付けて各人に聞こえる騒音を低減するようにしても良い。

【0038】次に、図7～図9は本発明の実施の形態3

を示し、図7は車室内騒音低減装置の構造の説明図、図8は車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図、図9は車室内騒音低減装置の概略構成の説明図である。尚、本発明の実施の形態3は、前記発明の実施の形態2をエンジンによる振動騒音に対してのみ相殺音を発生できるようにしたものである。

【0039】図7、8に示すように、車両1の天井側パネル12には、車室内騒音低減装置20が設けられており、この車室内騒音低減装置20は、上記天井側パネル12に対して、上記車室内騒音低減装置13の筐体4の一面（振動面）4aが接着剤等を用いて密着させて固定されている。

【0040】上記車室内騒音低減装置20の上記筐体4は、上記車両1の天井側パネル12と共に振動される略直方体状に形成されており、その内部には、上記振動面4aの裏側に圧電アクチュエータ5が固着され、さらにこの圧電アクチュエータ5には、その発生する振動が十分に振動面4aを介して上記床面側パネル2に伝達されるように所定重さの重錘6が設けられている。

【0041】また、上記筐体4内には、上記筐体4の上記振動面4aと対向する面に、この筐体4の外部の騒音（図8では、運転者の耳位置に到達している騒音）を検出自在なマイク15が設けられ、さらに上記圧電アクチュエータ5の駆動回路8とともに発生音制御部22が設けられている。

【0042】一方、車両1のエンジン1aには、予め設定した特定の騒音としてのエンジン1aの振動騒音を検出する特定騒音検出手段であるクランク角センサ21が設けられ、エンジン回転パルスが上記発生音制御部22に入力されるようになっている。

【0043】4サイクルエンジン関連の振動騒音は、エンジン1aが2回転（720°CA）で吸入・圧縮・爆発・排気の4行程を完了するするために、エンジン2回転を1周期とする振動騒音になっており、周波数領域ではエンジン回転の0.5次成分を基本波とし、その高次成分が主体となったスペクトルになっている（0.5・n（n；整数）次成分により構成されている）。このためエンジン回転パルスを検出することにより、エンジン1aによる振動騒音が検出されるのである。尚、このようにエンジン関連の振動騒音が形成されていることから、点火パルス、燃料噴射パルス等を検出してエンジン1aによる振動騒音を検出するようにしても良い。

【0044】そして、図9に示すように、上記車室内騒音低減装置20では、上記マイク15は、運転者の耳位置に到達している騒音を検出し、上記発生音制御部22に出力する騒音検出手段として形成されている。

【0045】また、上記発生音制御部22は、上記マイク15からの運転者の耳位置に到達している騒音の信号と、上記クランク角センサ21からのエンジン回転パルスが入力され、上記マイク15からの信号中に含まれる

10

20

30

40

50

エンジン回転に同期したエンジン1aの振動騒音が最小になる上記天井側パネル12を振動させる振動信号(相殺音信号)を演算して上記駆動回路8に出力する相殺音信号演算手段として形成されている。

【0046】次に、上記構成による発明の実施の形態3の作用について説明する。まず、車両1内で運転者の耳位置に到達している騒音は、マイク15により検出され、発生音制御部22に信号が出力される。同時に、エンジン1aに設けたクランク角センサ21からエンジン回転パルスが上記発生音制御部22に入力されている。

【0047】上記発生音制御部22は、上記マイク15からの運転者の耳位置に到達している騒音の信号と、上記クランク角センサ21からのエンジン回転パルスとを基に、上記マイク15からの信号中に含まれるエンジン回転に同期したエンジン1aの振動騒音が最小になる上記天井側パネル12を振動させる振動信号(相殺音信号)を演算して上記駆動回路8に出力する。

【0048】上記駆動回路8は、入力された上記振動信号(相殺音信号)を基に、図示しない電源電圧を制御して圧電アクチュエータ5に出力する。

【0049】このため、上記圧電アクチュエータ5は入力信号に基づいて伸縮して、また重錘6による重さも作用して上記筐体4の上記振動面4aに力を加えて制振(相殺音)振動を発生する。

【0050】この振動で天井側パネル12が振動され音が発生されると、この音が運転者の耳位置に到達している騒音に含まれるエンジン回転に同期したエンジン1aの振動騒音に対する相殺音となって、エンジン振動騒音と相殺音とが干渉してエンジン振動騒音が低減される。

【0051】このように本発明の実施の形態3によれば、予め設定した特定の騒音、すなわちエンジン振動騒音が容易に低減される。また、前記発明の実施の形態2で説明したものと同様の効果が得られる。尚、本発明の実施の形態3では、予め設定した特定の騒音としてエンジン振動騒音を例に説明したが、他に走行中のロードノイズ等を特定の騒音としても良い(ロードノイズを低減する場合、所定の車輪に加速度センサ等を設けて振動を検出し、この振動が最小になるようにする)。

【0052】次に、図10～図12は本発明の実施の形態4を示し、図10は車室内騒音低減装置の構造の説明図、図11は車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図、図12は車室内騒音低減装置の概略構成の説明図である。尚、本発明の実施の形態4は、前記発明の実施の形態3の車室内騒音低減装置を、相殺音が効果的に発生できる位置に取り付けるとともに、運転者の耳位置に到達している騒音を検出するマイクを外付けとしたものである。

【0053】図10、11に示すように、車両1の低減する騒音の音源近く、すなわちエンジン1aに近いトウボード24には、車室内騒音低減装置25が設けられて

おり、この車室内騒音低減装置25は、上記トウボード24に対して、上記車室内騒音低減装置25の筐体4の一面(振動面)4aが接着剤等を用いて密着させて固定されている。

【0054】上記車室内騒音低減装置25の上記筐体4は、上記車両1の上記トウボード24と共に振動される略直方体状に形成されており、その内部には、上記振動面4aの裏側に圧電アクチュエータ5が固着され、さらにこの圧電アクチュエータ5には、その発生する振動が十分に振動面4aを介して上記トウボード24に伝達されるように所定重さの重錘6が設けられている。

【0055】また、上記筐体4内には、上記筐体4の上記振動面4aと対向する面に、上記圧電アクチュエータ5の駆動回路8とともに発生音制御部27が設けられている。

【0056】また、車室内の各座席のヘッドレストの部位には、各座席の乗員の耳位置に到達している騒音を検出自在なマイク26が設けられ、このマイク26からの信号は上記筐体4内の上記発生音制御部27に入力されるようになっている。

【0057】一方、車両1のエンジン1aには、予め設定した特定の騒音としてのエンジン1aの振動騒音を検出する特定騒音検出手段であるクランク角センサ21が設けられ、エンジン回転パルスが上記発生音制御部27に入力されるようになっている。

【0058】そして、図12に示すように、上記車室内騒音低減装置25では、上記マイク26は、各乗員の耳位置に到達している騒音を検出し、上記発生音制御部27に出力する騒音検出手段として形成されている。

【0059】また、上記発生音制御部27は、上記筐体4外部の上記マイク26からの各乗員の耳位置に到達している騒音の信号と、上記クランク角センサ21からのエンジン回転パルスが入力され、上記マイク26からの信号中に含まれるエンジン回転に同期したエンジン1aの振動騒音が最小になる上記トウボード24を振動させる振動信号(相殺音信号)を演算して上記駆動回路8に出力する相殺音信号演算手段として形成されている。

【0060】次に、上記構成による発明の実施の形態4の作用について説明する。まず、車両1内で各乗員の耳位置に到達している騒音は、マイク26により検出され、発生音制御部27に信号が出力される。同時に、エンジン1aに設けたクランク角センサ21からエンジン回転パルスが上記発生音制御部27に入力されている。

【0061】上記発生音制御部27は、上記マイク26からの各乗員の耳位置に到達している騒音の信号と、上記クランク角センサ21からのエンジン回転パルスとを基に、上記マイク26からの信号中に含まれるエンジン回転に同期したエンジン1aの振動騒音が最小になる上記トウボード24を振動させる振動信号(相殺音信号)を演算して上記駆動回路8に出力する。

【0062】上記駆動回路 8 は、入力された上記振動信号（相殺音信号）を基に、図示しない電源電圧を制御して圧電アクチュエータ 5 に出力する。

【0063】このため、上記圧電アクチュエータ 5 は入力信号に基づいて伸縮して、また重錘 6 による重さも作用して上記筐体 4 の上記振動面 4 a に力を加えて制振（相殺音）振動を発生する。

【0064】この振動でトウボード 2 4 が振動され音が発生されると、この音が車室内に拡がり、各乗員の耳位置に到達している騒音に含まれるエンジン回転に同期したエンジン 1 a の振動騒音に対する相殺音となつて、エンジン振動騒音と相殺音とが干渉してエンジン振動騒音が低減される。

【0065】このように本発明の実施の形態 4 によれば、前記発明の実施の形態 3 の効果に加え、音源の近くで相殺音を発生するようになっているので、車室内の広い空間で騒音の低減を図ることができる。

【0066】尚、上記各発明の実施の形態では説明しなかったが、装置に与えられる電源は、車両のバッテリーから得るようにしても、電池等を内蔵できるようにしてもどちらでも良い。

【0067】また、上記各発明の実施の形態では車室内騒音低減装置は、接着剤で固定するようになっているが、確実に固定できればねじ止めでの固定でも良く、接着剤と、ねじ止めの両方で固定するようにしても良い。

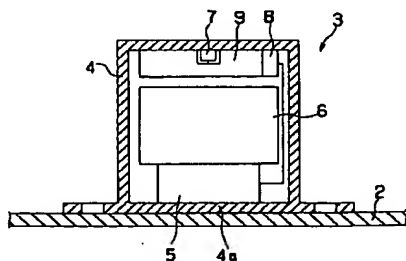
【0068】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、簡単な構造、かつ小型で、部品数も少なく、量産するのが容易であり、車両に取り付けるのも容易で、また幅広い車両に搭載可能で既存の車室内騒音低減装置を搭載していない車両への組み付けも簡単に行うことができ、そして安価であるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の発明の実施の形態 1 による車室内騒音

【図 1】



低減装置の構造の説明図

【図 2】本発明の発明の実施の形態 1 による車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図

【図 3】本発明の発明の実施の形態 1 による車室内騒音低減装置の概略構成の説明図

【図 4】本発明の発明の実施の形態 2 による車室内騒音低減装置の構造の説明図

【図 5】本発明の発明の実施の形態 2 による車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図

10 【図 6】本発明の発明の実施の形態 2 による車室内騒音低減装置の概略構成の説明図

【図 7】本発明の発明の実施の形態 3 による車室内騒音低減装置の構造の説明図

【図 8】本発明の発明の実施の形態 3 による車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図

【図 9】本発明の発明の実施の形態 3 による車室内騒音低減装置の概略構成の説明図

【図 10】本発明の発明の実施の形態 4 による車室内騒音低減装置の構造の説明図

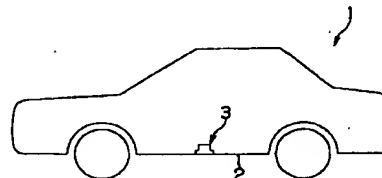
20 【図 11】本発明の発明の実施の形態 4 による車室内騒音低減装置を車両に取り付けた状態の説明図

【図 12】本発明の発明の実施の形態 4 による車室内騒音低減装置の概略構成の説明図

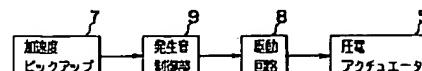
【符号の説明】

- 1 車両
- 2 床面側パネル
- 3 車室内騒音低減装置
- 4 筐体
- 4 a 振動面
- 5 圧電アクチュエータ（相殺音振動発生手段）
- 6 重錘（相殺音振動発生手段）
- 7 加速度ピックアップ（騒音検出手段）
- 8 駆動回路（相殺音振動発生手段）
- 9 発生音制御部（相殺音信号演算手段）

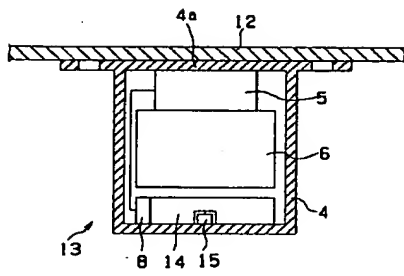
【図 2】



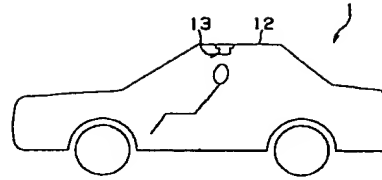
【図 3】



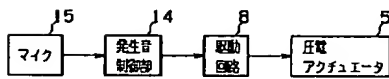
【図4】



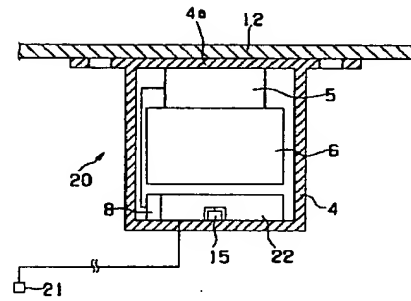
【図5】



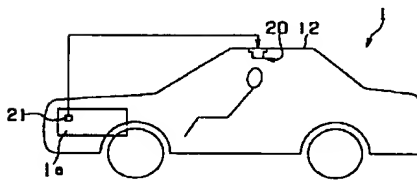
【図6】



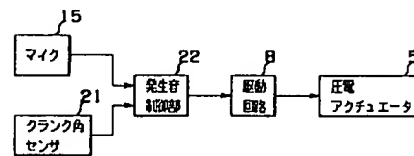
【図7】



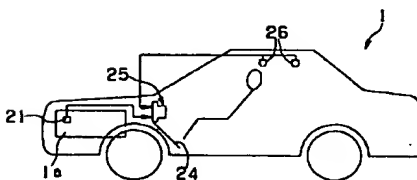
【図8】



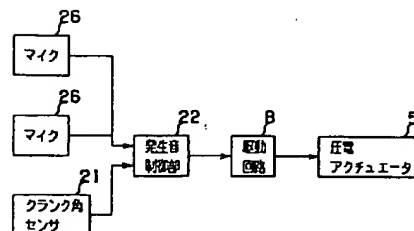
【図9】



【図11】



【図12】



【図10】

